

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 617 340

②1 N° d'enregistrement national :

87 09041

⑤1 Int Cl⁴ : H 01 S 3/10, 3/09.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 26 juin 1987.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 52 du 30 décembre 1988.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE, Société Anonyme.* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Pierre Pinson.

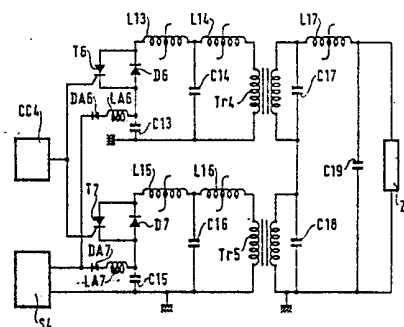
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Paul Bourely, Sospì.

⑤4 Générateur d'impulsions électriques de puissance avec compression temporelle et élévation de tension, notamment pour laser à décharge.

⑤7 Deux circuits de base comportent une source continue commune S4 et, respectivement, deux condensateurs de stockage C13, C15, et deux thyristors de déclenchement T6, T7. Ils fournissent deux impulsions dont la durée est abaissée dans deux étages de compression en série. Chaque étage comporte un condensateur de stockage C14, et une inductance saturable L13. Un transformateur TR4 élève une première fois la tension. Le deuxième étage de compression est commun aux deux circuits de base et comporte deux condensateurs de stockage en série C17, C18 qui sont chargés indépendamment, à partir des deux circuits de base, ce qui permet, sans créer de couplage gênant entre ces deux circuits, d'additionner les tensions dans la charge de sortie Z4.

L'invention s'applique notamment à l'alimentation des lasers.



R 2 617 340 - A1

Générateur d'impulsions électriques de puissance avec compression temporelle et élévation de tension, notamment pour laser à décharge.

5 La présente invention concerne la production d'impulsions de puissance brèves notamment dans des systèmes pouvant fonctionner à cadence élevée.

Il s'agit de fournir à une charge, qui peut par exemple être un laser, des impulsions de courant de plusieurs centaines d'ampères sous plusieurs milliers de volts pendant des durées de quelques dizaines ou centaines de nanosecondes.

10 L'état de la technique est le suivant :

On connaît d'une part des dispositifs d'aide à la commutation utilisant des bobines à noyaux magnétiques saturables, et d'autre part des étages de compression temporelle d'impulsions qui utilisent aussi de telles bobines et qui ont d'abord été utilisés dans le
15 domaine des radars -(voir à ce sujet le document (1) dont les références bibliographiques sont indiquées en fin de description). S'il y a besoin de travailler à forte tension (quelques kilovolts) et en impulsions courtes (quelques dizaines ou centaines de nanosecondes) des générateurs utilisant un transformateur et des étages de compression ont été décrits (voir à ce sujet les documents 9,10,11).
20 En associant de tels dispositions connues un homme du métier pourrait envisager de réaliser un générateur tel que celui dont le schéma est représenté sur la figure 1.

Dans un tel générateur, une fois le régime périodique établi,
25 un condensateur de stockage C1 est rechargé, à une cadence de fonctionnement convenable, à deux fois la valeur d'une tension continue d'alimentation à travers une diode et une bobine d'alimentation DA1 et LA1. Cette tension continue est fournie par une source S1. Lorsque la recharge du condensateur est complète, un circuit de commande CC1
30 fournit une impulsion de commande qui allume un thyristor de déclenchement qui constitue un interrupteur primaire T1. Le courant est au début faible car une bobine L1 à noyau magnétique saturable N1 présente une inductance initiale élevée. Au bout d'un certain temps appelé temps de saturation ou temps de blocage, ce noyau se sature

et la valeur de l'inductance tombe rapidement, ce qui permet la circulation d'un courant élevé. Une telle bobine sera parfois appelée ci-après inductance saturable. Pendant le temps de blocage du courant principal par l'inductance saturable L1 le thyristor a eu le temps
5 de devenir conducteur sur une grande partie de sa surface. Il présente donc des pertes plus faibles au moment du passage du courant principal. Une diode de récupération D1 est montée tête bêche avec le thyristor T1 pour annuler rapidement la charge négative qu'a prise le condensateur C1 après sa décharge, amorcer la recharge de ce condensateur
10 et empêcher l'application d'une tension inverse aux bornes du thyristor. La mise en oeuvre d'un tel dispositif d'aide à la commutation permet d'utiliser des thyristors pour engendrer des impulsions plus courtes que celles qui correspondent aux spécifications habituellement indiquées par les fournisseurs de ces composants.

15 Les éléments S1, CC1, DA1 LA1, C1, T1 constituent ce qui sera appelé ci-après un circuit de base. Les impulsions fournies par ce circuit sont appliquées à des étages de compression à travers un transformateur TR1 qui en élève la tension. Ces étages vont maintenant être décrits.

20 Une impulsion élevée en tension et fournie par l'enroulement secondaire du transformateur Tr1 est utilisée pour charger rapidement mais cependant progressivement un condensateur de stockage C2 en un temps juste inférieur au temps de saturation d'une bobine L2 à noyau magnétique saturable. Cette inductance se sature alors
25 rapidement et la charge du condensateur C2 s'écoule dans un condensateur C3 en un temps plus court que le temps de charge de C2. Par l'intermédiaire d'une nouvelle inductance saturable L3 la charge du condensateur C3 s'écoule en un temps encore plus court dans une charge de sortie Z1 associée à un condensateur C4 en parallèle.

30 On a constitué ainsi un système de compression temporelle d'impulsion à deux étages successifs, à savoir un premier étage C2, L2 et un deuxième C3, L3. Ceci permet de reporter la fonction de commutateur initial sur un composant capable de commuter toute l'énergie nécessaire mais en un temps beaucoup plus long que la
35 durée de décharge finale exigée par l'application envisagée -voir

le document (2)-.

Un tel générateur serait limité en puissance moyenne par le courant et la tension que peuvent supporter les interrupteurs primaires les plus convenables connus qui sont des thyristors à semiconducteurs. Pour augmenter cette puissance on a la possibilité de mettre plusieurs thyristors en série (figure 2) ou en parallèle (figure 3) pour travailler à plus forte tension ou à plus fort courant, respectivement.

Sur ces deux figures de même que sur les figures suivantes sont représentés des circuits de base, des transformateurs élévateurs de tension et des étages de compression qui fonctionnent selon les principes précédemment décrits pour appliquer une impulsion de sortie de générateur à une charge finale. Pour éviter de répéter la description de ces éléments et de leurs fonctions les éléments qui se correspondent sur les figures 1, 2 et 3 sont indiqués sur une même ligne horizontale dans le tableau ci-après.

	FIGURE 1	FIGURE 2	FIGURE 3
20	S1	S2	S3
	DA1	DA2	DA4
	LA1	LA2	LA4
	C1	C5	C9
25	T1	T2 et T3	T4 et T5
	CC1	CC2	CC3
	D1	D2 et D3	D4
	L1	L5	L9
	Tr1	Tr2	Tr3
30	C2	C6	C10
	L2	L7	L11
	C3	C7	C11
	L3	L8	L12
	C4	C8	C12
35	Z1	Z2	Z3

La mise en série des thyristors conformément à la fig.2 est possible mais elle est délicate car les thyristors doivent être parfaitement synchronisés lors de la commutation.

La mise en parallèle fonctionne correctement (voir figure 3).
5 Mais si l'on voulait augmenter ainsi la puissance moyenne il faudrait choisir une valeur augmentée pour le condensateur C9 ce qui augmenterait le temps de transfert de l'énergie de C9 vers C10. De plus si l'on veut une tension de sortie élevée en sortie du générateur, il faudrait choisir un transformateur élévateur de tension Tr3
10 présentant un rapport de transformation élevé. Or on sait que le rendement d'un tel transformateur travaillant en impulsions est mauvais. Il en résulterait des pertes gênantes d'énergie.

La présente invention a notamment pour but de permettre d'engendrer des impulsions de sortie brèves présentant une tension et
15 une énergie accrues.

Elle a en même temps pour but de permettre d'engendrer de telles impulsions avec de faibles pertes d'énergie et en utilisant pour cela un volume modéré de matériau ferromagnétique comme noyaux magnétique de transformateurs ou d'inductances saturables.

20 De manière générale, son objet est un générateur d'impulsions électriques de puissance avec compression temporelle et élévation de tension. Ce générateur est prévu pour appliquer à une charge une impulsion électrique de sortie énergétique et brève à tension élevée, et il comporte pour cela :

- 25 - un circuit de base pour engendrer une impulsion électrique de base présentant une durée plus grande et une tension plus basse que ladite impulsion de sortie,
- un transformateur élévateur de tension présentant un enroulement primaire recevant une impulsion provenant de ladite impulsion de
30 base, et un enroulement secondaire fournissant une impulsion élevée en tension,
- et un étage de compression comportant un condensateur de stockage chargé progressivement par une impulsion provenant de ladite impulsion de base,
- 35 - cet étage comportant encore une bobine de compression temporelle

connectée en série avec ce condensateur de stockage pour permettre de fournir une impulsion comprimée par décharge de ce condensateur à travers cette bobine, cette bobine comportant pour cela un noyau en matériau ferromagnétique saturable qui lui confère une inductance
5 initiale importante qui s'oppose à une croissance rapide du courant de la décharge de ce condensateur de stockage tant que l'intensité de ce courant reste inférieure à un seuil de saturation, ceci ayant lieu au début de cette décharge avant la charge complète de ce condensateur, cette inductance prenant ensuite une valeur de saturation
10 minime qui résulte de la saturation dudit matériau ferromagnétique et qui permet à ce courant de décharge de croître rapidement pour constituer ladite impulsion comprimée, ladite impulsion de base transitant successivement par ledit transformateur élévateur et par ledit étage de compression pour former une impulsion de sortie
15 à la fois élevée en tension et comprimée en temps.

Ce générateur est caractérisé par le fait qu'il comporte au moins un premier et un second dits circuits de base pour fournir en même temps une première et une seconde dites impulsions de base,
- ledit étage de compression comportant au moins un premier et
20 un second dits condensateurs de stockage chargés indépendamment l'un de l'autre par cette première et cette deuxième impulsions de base, respectivement, ces deux condensateurs de stockage étant connectés en série au sein de cet étage de compression de manière à réaliser une addition des tensions que ces deux impulsions de
25 base font apparaître à leurs bornes, et à augmenter ainsi la tension de ladite impulsion de sortie tout en découplant ces deux circuits de base pour éviter que des décalages temporels éventuels entre les fonctionnements de ces deux circuits ne perturbent ces fonctionnements.

30 A l'aide des figures schématiques 4 à 7 ci-jointes on va décrire plus particulièrement ci-après, à titre d'exemple non limitatif, trois générateurs selon trois modes de mise en oeuvre de l'invention. Il doit être compris que les éléments décrits et représentés peuvent, sans sortir du cadre de l'invention, être remplacés par d'autres
35 éléments assurant les mêmes fonctions techniques.

On rappelle que les figures 1, 2 et 3 précédemment décrites représentent les schémas d'un premier, d'un deuxième et d'un troisième générateurs qu'un homme du métier pourrait envisager de réaliser pour augmenter la tension et l'énergie des impulsions de sortie.

5 La figure 4 représente le schéma d'un premier générateur selon l'invention.

La figure 5 représente le schéma d'un générateur qui pourrait être envisagé pour réaliser une addition de tensions par mise en série des enroulements secondaires de deux transformateurs.

10 La figure 6 représente le schéma d'un deuxième générateur selon l'invention.

La figure 7 représente le schéma d'un troisième générateur selon l'invention.

15 Les générateurs des figures 4 à 6 comportent chacun deux circuits de base fonctionnant sur le principe décrit à l'aide de la figure 1. Le générateur de la figure 7 en comporte quatre. A la sortie de chacun de ces circuits est connecté un transformateur élévateur de tension qui, sur ces figures 4 à 7 est précédé d'un circuit de compression temporelle comportant un condensateur de
20 stockage tel que C14 et une bobine de compression à noyau saturable telle que L14. La charge de sortie telle que Z4 du générateur (un laser à décharge) est toujours associée à un condensateur en parallèle tel que C4. Pour éviter des répétitions, et comme à propos des
25 ces divers générateurs sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

30

35

Figure 1 S1	Figure 4 S4		Figure 5 S5		Figure 6 S6		Figure 7 S7			
DA1 LA1 C1 T	DA6 LA6 C13 T6	DA7 LA7 C15 T7	DA8 LA8 C20 T8	DA9 LA9 C22 T9	DA10 LA10 C27 T10	DA11 LA11 C29 T11	DA12 LA12 C36 T12	DA13 LA13 C38 T13	DA14 LA14 C40 T14	DA15 LA15 C42 T15
CC4	CC4		CC5		CC6		CC7			
D1 L1 Tr1	D6 L13 Tr4 C14 L14	D7 L15 Tr5 C16 L16	D8 L20 Tr6 C21 L21	D9 L22 Tr7 C23 L23	D10 L27 Tr8 C28 L28	D11 L29 Tr9 C30 L30	D12 L36 Tr10 C36 L36	D13 L38 Tr11 C38 L38	D14 L40 Tr12 C40 L40	D15 L42 Tr13 C42 L42
Z1 C4	Z4 C19		Z5 C25		Z6 C33		Z7 C49			

20

Ces figures font apparaître une symétrie constructive des générateurs qui est non seulement apparente mais aussi réelle en ce sens que les éléments qui se correspondent dans deux circuits de base ou deux étages de compression d'un même générateur sont identiques de même que les transformateurs et condensateurs de stockage associés à deux tels circuits correspondants.

25

Lors de la formation d'une impulsion dans le premier générateur selon l'invention (fig.4), le condensateur C17 a été chargé à plus forte tention et plus rapidement que C13 ne s'est déchargé. Il en est de même pour C18 par rapport à C15.

30

La somme des énergies stockées transitoirement dans C17 et C18 est transférée dans C19 et la charge Z4 par l'intermédiaire de l'inductance saturable L17. Ce type de mise en série est différent d'une simple mise en série qui pourrait être faite selon le schéma

35

de la figure 5. Ce dernier type de mise en série présenterait l'inconvénient que ce serait le même courant qui circulerait dans les secondaires des deux transformateurs Tr_6 et Tr_7 dont les fonctionnements seraient ainsi complètement liés et par conséquent, le plus souvent perturbés en raison des petites différences inévitables qui existent entre les composants disponibles dans le commerce.

Au contraire, dans le générateur de la figure 4, les fonctionnements des transformateurs Tr_4 et Tr_5 sont découplés en raison des constantes de temps de fonctionnement différentes des circuits d'une part Tr_4 , $C17$ et Tr_5 , $C18$ (plus lents) et d'autre part $C17$, $C18$, $L17$, $C19$ (plus rapides).

Un meilleur découplage en particulier vis-à-vis des capacités parasites des transformateurs Tr_4 et Tr_5 peut être obtenu en utilisant un générateur tel que celui de la figure 6 dans lequel deux bobines $L31$ et $L32$ ont une inductance moitié de celle de la bobine $L17$ de la figure 4, toutes choses étant égales par ailleurs. Plus généralement, dans un générateur selon l'invention analogue au deuxième générateur représenté sur la figure 6, ledit étage de compression $C31$, $C32$, $L31$, $L32$ comporte au moins deux dites bobines de compression $L31$, $L32$ à noyaux en matériau ferromagnétique saturable. Une telle bobine $L32$ au moins est une bobine extérieure connectée en série entre l'ensemble desdits condensateurs de stockage $C31$, $C32$ de cet étage et ladite charge $C33$, $Z6$. Une autre telle bobine $L31$ au moins est une bobine intermédiaire connectée en série entre deux dits condensateurs de stockage. L'interposition d'une telle bobine intermédiaire permet de découpler davantage les deux circuits de base $C27$, $T10$, $L27$, et $C29$, $T11$, $L29$.

L'extrapolation à un plus grand nombre de circuits mis en série de la sorte est possible. On préférera généralement une association deux par deux en plusieurs étages pour minimiser la section de matériau magnétique nécessaire, ce qui est souhaitable pour minimiser les pertes d'énergie. Une telle association est réalisée dans le troisième générateur selon l'invention qui est représenté sur la figure 7. Plus précisément ce générateur comporte deux groupes de deux dits circuits de base pour fournir en même temps quatre

dites impulsions de base. Les deux circuits de base d'un même groupe T12, C35, L35, et T13, C37, L37 fournissent deux impulsions à deux dits condensateurs de stockage C43, C44 connectés en série au sein d'un dit étage de compression C43, C44, L43, L44 associé à ce groupe.

5 Cet étage fournit une impulsion de sortie de ce groupe à une charge de ce groupe. Cette charge est constituée par un condensateur de stockage C47 associé à ce groupe et connecté aux bornes de cet étage. Les deux condensateurs de stockage C47, C48 associés à ces deux groupes sont connectés en série au sein d'un étage de compression

10 qui est commun à ces deux groupes et qui comporte en outre au moins une dite bobine de compression L47, L48 en série avec ces deux condensateurs. Ceci permet de fournir, à une charge de sortie C49, Z7 du générateur, une impulsion de sortie du générateur dont la tension est augmentée par l'addition des tensions des impulsions

15 de sortie des deux groupes. Ceci permet en même temps de découpler les deux groupes pour éviter de perturber leurs fonctionnements comme précédemment expliqué.

Plus particulièrement, dans ce générateur, un premier groupe est constitué par les circuits de base comportant les thyristors T12 et T13 et un second par ceux comportant les thyristors T14 et T15.

20 Aux deux circuits du premier groupe sont associés deux condensateurs de stockage C43 et C44, respectivement qui font partie d'un étage de compression associé à ce groupe. Cet étage comporte en outre deux inductances saturables, l'une extérieure L43 et l'autre intermédiaire L44

25 Les références des éléments correspondants associés au second groupe sont C45, C46, L45, L46, respectivement. A ces deux groupes sont associés les condensateurs de stockage C47 et C48, respectivement, ceci au sein dudit étage de compression commun qui comporte en outre deux inductances saturables l'une extérieure L47 l'autre intermédiaire L48.

30

Les transformateurs Tr10, Tr11, Tr12, Tr13 ayant un même rapport de transformation n les condensateurs C43 à C46 sont chargés transitoirement de façon simultanée à une tension approchant n fois la tension V fournie par la source S7.

Les inductances saturables identiques L43 à L46 permettent de transférer plus rapidement l'énergie respectivement de C43, C44 vers C47 et de C45, C46 vers C48 à une tension voisine de 2n fois V.

5 A leur tour les inductances saturables identiques L47 et L48 permettent de transférer l'énergie plus rapidement des condensateurs C47, C48 vers le condensateur C49 à une tension voisine de 4n fois V.

On peut consulter les documents suivants :

- 10 (1) S.W. MELEVILLE "The use of saturable reactors as discharge devices for pulse generators" Proc.Institution of Electrical Engineers (IEE, London, England, 1951) Vol (3), p 185-207.
- (2) D.L. BIRX, E.J. LAUR, L.L. REGINATO, J. SCHMIDT, M. SMITH Basic principles governing the design of magnetic switches LLNL UCID18831
15 nov 1980.
- (3) W.C. NUNNALLY Magnetic switches and circuits LANL LA 8862-MS sept 81.
- (4) W.C. NUNNALLY Stripline magnetic modulators for lasers and accelerators 3° IEEE Int. Pulsed Power Conf. 1981.
- 20 (5) D.L. BIRX, E.J. LAUER, L.L. REGINATO, D. ROGERS, M.W. SMITH, T. ZIMMERMAN 3° IEEE Int. Pulsed Power Conf. 1981.
- (6) J.P. VANDEVENDER, R.A. REBER High voltage magnetically switched pulsed power systems 3° IEEE Int. Pulsed Power Conf. 1981.
- (7) S.E. BALL, T.R. BURKES Saturable inductors as high power switches
25 3° IEEE Int. Pulsed Power Conf. 1981.
- (8) C.H. SMITH, M. ROSEN Amorphous metal reactor cores for switching applications PCI'81 Proceedings.
- (9) I. SMILANSKI, S.R. BYRON, T.R. BURDES Electrical excitation of an XeCl laser using magnetic pulse compression Appl. Phys. Lett.
30 40(7) 1981.
- (10) T. SHIMADA, M. OBARA, A. NOGUCHI An all solid state magnetic switching exciter for pumping excimer lasers Rev.Sci Instrum. 56(11) 1985.
- (11) H.J. BAKER, P.A. ELLSMORE, E.C. SILLE Efficient solid state
35 magnetic pulser for gas laser excitation using ferrite materials WK27 CLEO'86 June 1986.

REVENDEICATIONS :

- 1/ Générateur d'impulsions électriques de puissance avec compression temporelle élévation de tension, pour appliquer à une charge une impulsion électrique de sortie énergétique et brève à tension élevée,
- 5 ce générateur comportant pour cela,
- un circuit de base pour engendrer une impulsion électrique de base présentant une durée plus grande et une tension plus basse que ladite impulsion de sortie,
 - un transformateur élévateur de tension (Tr⁴) présentant un enroulement
- 10 primaire recevant une impulsion provenant de ladite impulsion de base, et un enroulement secondaire fournissant une impulsion élevée en tension,
- et un étage de compression comportant un condensateur de stockage (C17) chargé progressivement par une impulsion provenant de ladite
- 15 impulsion de base,
- cet étage comportant encore une bobine de compression temporelle (L17) connectée en série avec ce condensateur de stockage pour permettre de fournir une impulsion comprimée par décharge de ce condensateur à travers cette bobine, cette bobine comportant pour cela un noyau
- 20 en matériau ferromagnétique saturable qui lui confère une inductance initiale importante qui s'oppose à une croissance rapide du courant de la décharge de ce condensateur de stockage tant que l'intensité de ce courant reste inférieure à un seuil de saturation, ceci au début de cette décharge avant la charge complète de ce condensateur,
- 25 cette inductance prenant ensuite une valeur de saturation minime qui résulte de la saturation dudit matériau ferromagnétique et qui permet à ce courant de décharge de croître rapidement pour constituer ladite impulsion comprimée, ladite impulsion de base transitant successivement par ledit transformateur élévateur et
- 30 par ledit étage de compression pour former une impulsion de sortie à la fois élevée en tension et comprimée en temps,
- ce générateur étant caractérisé par le fait qu'il comporte au moins un premier (C13, T6, L13) et un second (C15, T7, L15) dits circuits de base pour fournir en même temps une première et une
- 35 seconde dites impulsions de base,

- ledit étage de compression comportant au moins un premier (C17) et un second (C18) dits condensateurs de stockage chargés indépendamment l'un de l'autre par cette première et cette deuxième impulsions de base, respectivement, ces deux condensateurs de stockage étant
5 connectés en série au sein de cet étage de compression de manière à réaliser une addition des tensions que ces deux impulsions de base font apparaître à leurs bornes, et à augmenter ainsi la tension de ladite impulsion de sortie tout en découplant ces deux circuits de base pour éviter que des décalages temporels éventuels entre
10 les fonctionnements de ces deux circuits ne perturbent ces fonctionnements.

2/ Générateur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ledit étage de compression (C31, C32, L31, L32) comporte au moins deux dites bobines de compression (L31, L32) à noyaux en
15 matériau ferromagnétique saturable, une telle bobine (L32) au moins étant une bobine extérieure connectée en série entre l'ensemble desdits condensateurs de stockage (C31, C32) de cet étage et ladite charge (C33, Z6), une autre telle bobine (L31) au moins étant une bobine intermédiaire connectée en série entre deux dits condensateurs
20 de stockage de manière à découpler davantage les deux dits circuits (C27, T10, L27, C29, T11, L29).

3/ Générateur selon la revendication 1 dans lequel lesdits circuits de base (S4, C13, T6, L13, C14, L14, S4, C15, T7, L15, C16, L16) et lesdits condensateurs de stockage (C17, C18) sont aux nombres
25 de deux et sensiblement identiques, au moins fonctionnellement.

4/ Générateur selon l'ensemble des revendications 2 et 3, caractérisé par le fait que lesdites bobines de compression temporelle (L31, L32) sont au nombre de deux et sensiblement identiques du moins
quant à leurs inductances initiales et à leurs seuils de saturation.

5/ Générateur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que deux dits transformateurs élévateurs de tension (Tr4, Tr5) sont interposés entre les deux dits circuits de base (C13, T6, L13, C15, T7, L15) et les deux dits condensateurs de stockage (C17, C18) respectivement.

35 6/ Générateur selon la revendication 1, caractérisé par le fait

qu'il comporte deux groupes de deux dits circuits de base pour
fournir en même temps quatre dites impulsions de base, les deux
circuits de base d'un même groupe (T12, C35, L35, T13, C37, L37)
fournissant deux impulsions à deux dits condensateurs de stockage
5 (C43, C44) connectés en série au sein d'un dit étage de compression
(C43, C44, L43, L44) associé à ce groupe pour fournir une impulsion
de sortie de ce groupe à une charge de ce groupe,
- cette charge de ce groupe étant constituée par un condensateur
de stockage (C47) associé à ce groupe, et connecté aux bornes de
10 cet étage,
- les deux condensateurs de stockage (C47, C48) associés à ces
deux groupes étant connectés en série au sein d'un étage de compression
qui est commun à ces deux groupes et qui comporte en outre au moins
une dite bobine de compression (L47, L48) en série avec ces deux
15 condensateurs, de manière à fournir, à une charge de sortie (C49,
Z7) du générateur, une impulsion de sortie du générateur dont la
tension est augmentée par addition des tensions des impulsions
de sortie des deux groupes, tout en découplant les deux groupes.
7/ Générateur selon la revendication 5, dans lequel chaque dit
20 circuit de base (C13, T6, L13, C14, L14) comporte en sortie un
étage de compression temporelle (C14, L14) alimentant l'enroulement
primaire dudit transformateur élévateur de tension (Tr4).
8/ Générateur selon la revendication 1, dans lequel chaque dit
circuit de base comporte
25 - un condensateur de stockage (C13),
- des moyens (S4, DA6, LA6) pour charger ce condensateur,
- un thyristor de déclenchement (T6),
- une diode de récupération (D6) montée tête-bêche avec ce thyristor,
- des moyens de déclenchement (CC4) communs aux divers circuits
30 de base pour allumer ce thyristor,
- et une bobine de compression temporelle (L13) à noyau en matériau
magnétique saturable, cette bobine étant connectée en série avec
ce condensateur et ce thyristor.

FIG.1

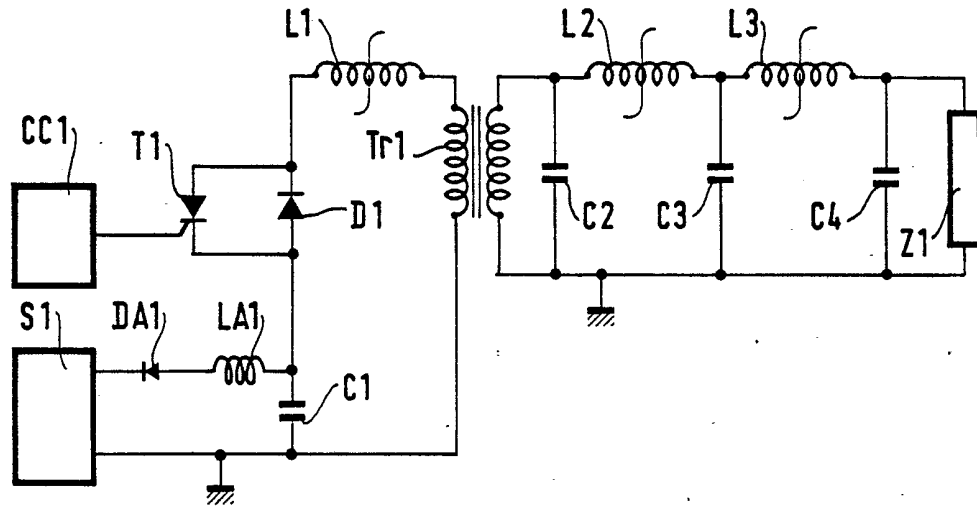


FIG.2

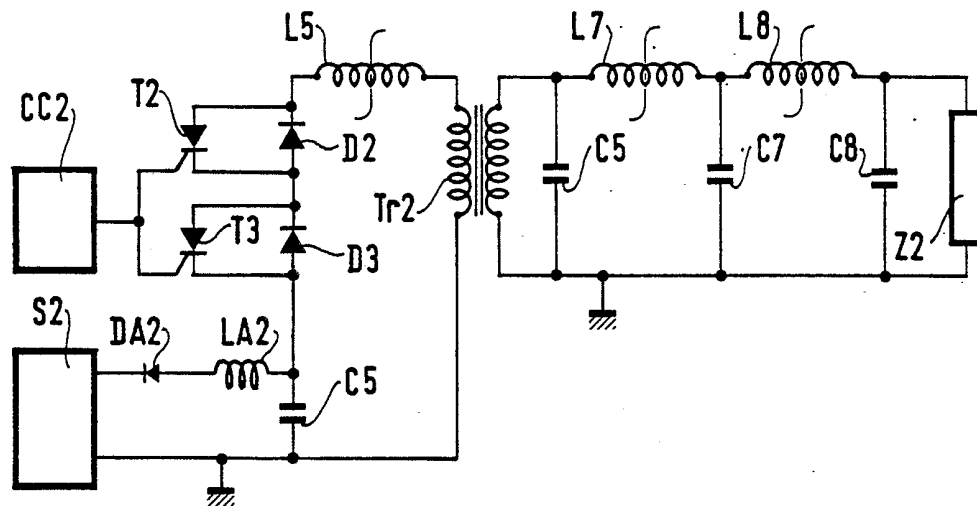


FIG.3

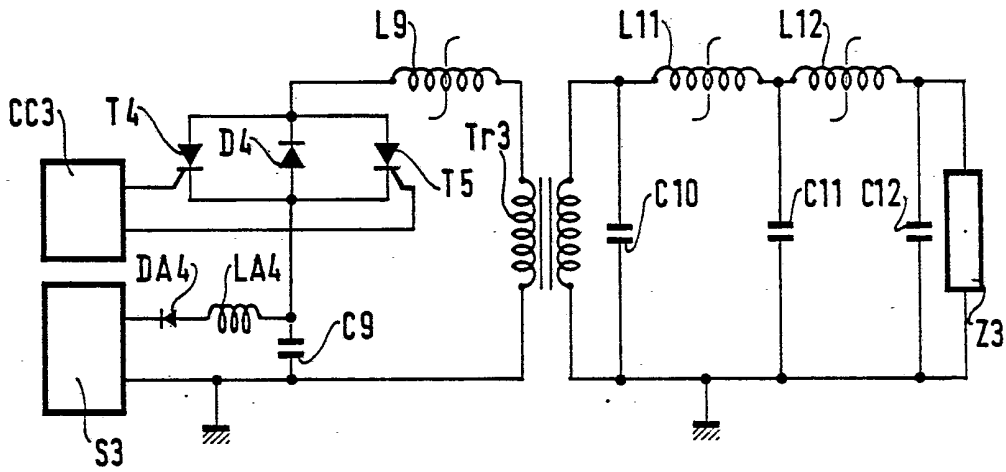


FIG.4

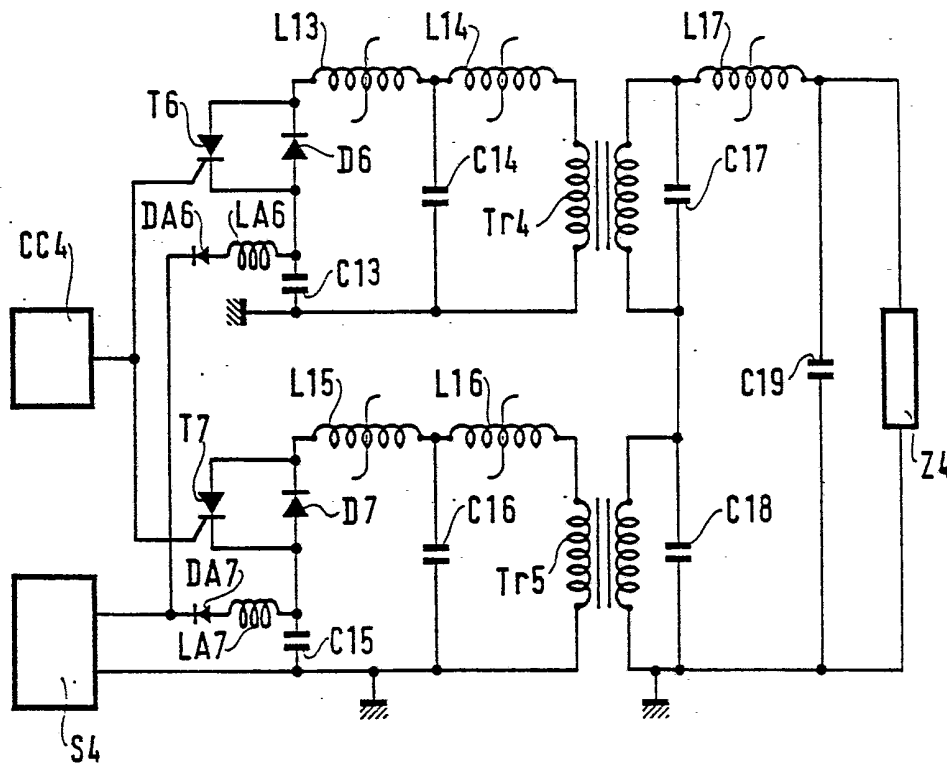


FIG.5

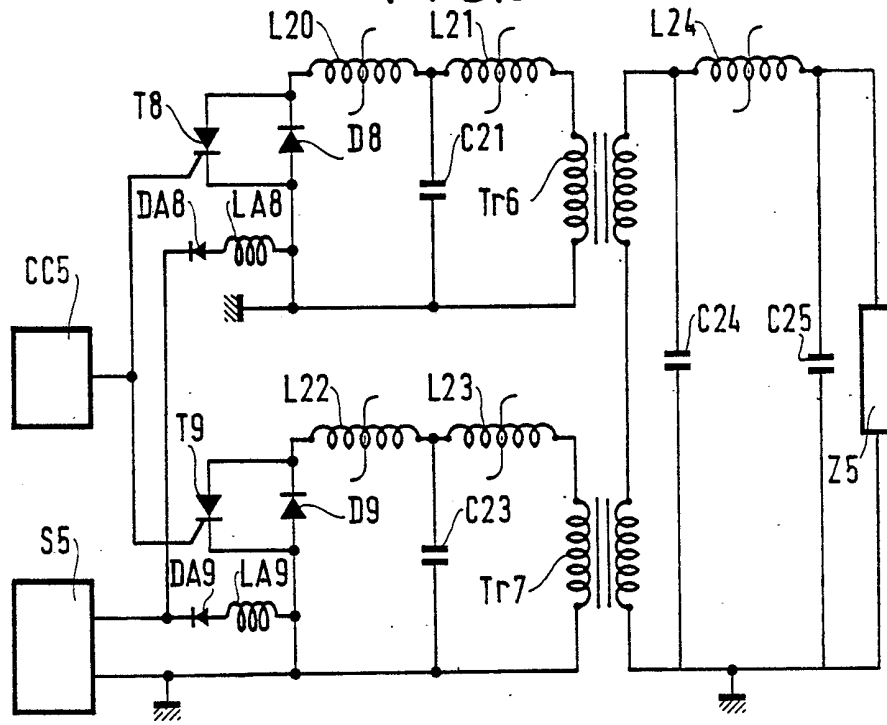
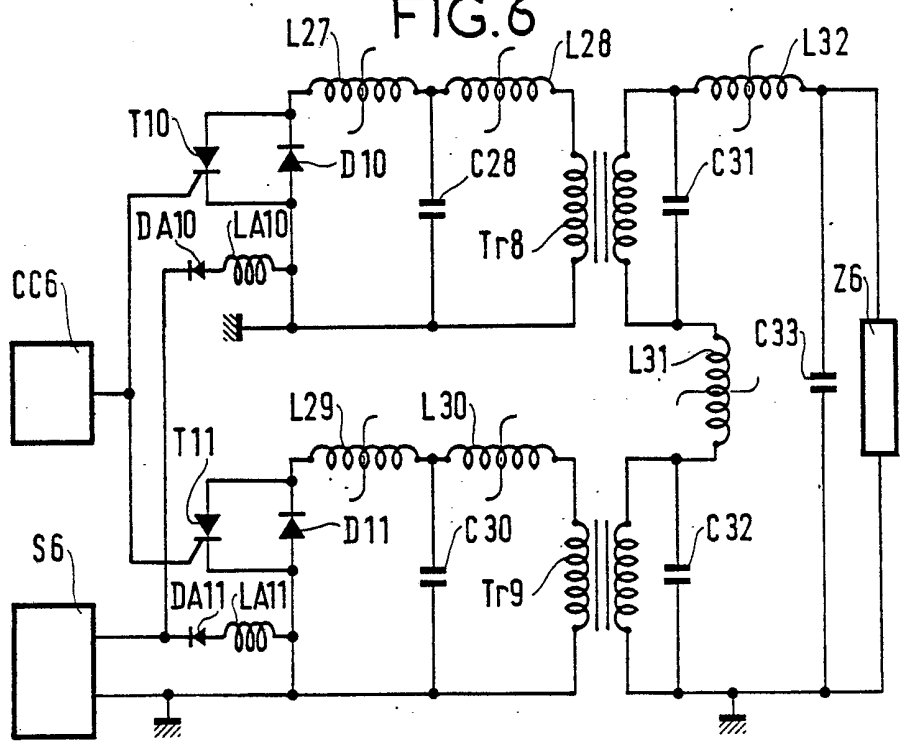


FIG.6



4/4
FIG.7

